

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung



Aktenzeichen: 102 55 955.4

Anmeldetag: 29. November 2002

Anmelder/Inhaber: Siemens Aktiengesellschaft, München/DE

Bezeichnung: Anzeige und Bedienelement für ein Röntgengerät

IPC: H 05 G 1/54



Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 22. Oktober 2003
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

Wehner

Beschreibung

Anzeige und Bedienelement für ein Röntgengerät

- 5 Die Erfindung betrifft eine Anzeige und ein Bedienelement für ein Röntgengerät.

In klinischen Arbeitsumgebungen sind rationelle Arbeitsmethoden und ein hoher Automatisierungsgrad gefordert, um effizientes und wirtschaftliches Arbeiten zu ermöglichen. Durch die Rationalisierung in radiologischen Abteilungen haben sich die Pausenintervalle zwischen Röntgenaufnahmen so sehr reduziert, dass die notwendige Zeit zur Abkühlung einer im Betrieb befindlichen Röntgenröhre in den Pausenintervallen oft nicht mehr erreicht wird. Daneben kann auch gelegentlich in der Notfall-Diagnostik auftretender Stossbetrieb ohne weiteres zu einer kritischen Verkürzung der Pausenintervalle führen.

- 20 Anfällig für Zerstörung durch Überhitzung ist vor allem der Anodenteller einer Röntgenröhre. Die Temperatur des Anodentellers kann messtechnisch überwacht werden oder deren thermische Belastung anhand eines Rechenmodells in einem Röhrenlastrechner nachgebildet werden. Grenzwerte für die thermische Belastung werden vom Hersteller je nach Röhrentyp vorgegeben. Bei Erreichen einer thermischen Belastungsgrenze, sei es durch deren Überschreitung oder durch das unmittelbare Bevorstehen von deren Überschreitung, die eine Beschädigung der Röntgenröhre bzw. des Anodentellers zur Folge haben könnte, verhindert bzw. sperrt das Röntgengerät automatisch das Auslösen einer Röntgenaufnahme bis nach dem Verstreichen der erforderlichen Abkühlzeit. Außerdem informiert eine Anzeige oder ein Warnsignal die Bedienperson über das Erreichen der thermischen Belastungsgrenze.

35

Wird das Erreichen einer thermischen Belastungsgrenze signalisiert, können weitere Röntgenaufnahmen jedoch, obwohl sie

grundsätzlich durch das Röntgengerät gesperrt werden, erzwungen werden. Dies kann beispielsweise aus medizinischen Gründen geboten sein. Dazu ist es bekannt, eine gesonderte Taste vorzusehen, die eine Bedienperson betätigen muss, um den

5 Sperr-Mechanismus des Röntgengeräts freizugeben. Anschließend kann dann über die normale Aufnahmetaste wie gewohnt eine Röntgenaufnahme ausgelöst werden. Das Erfordernis, eine gesonderte Taste zu betätigen, soll gewährleisten, dass die Bedienperson sich unter allen Umständen dessen bewusst ist,

10 dass bei der erzwungenen Röntgenaufnahme die Gefahr einer Beschädigung der Röntgenröhre bzw. des Anodentellers besteht.

Um die Bedienperson über den Belastungs-Zustand einer Röntgenröhre zu informieren, ist aus der **DE 100 39 416 A1** eine

15 Anzeige bekannt, mittels derer ein Röntgengerät bei Erreichen einer Belastungsgrenze die verbleibende Abkühlzeit anzeigt, die zur ausreichenden Abkühlung der Röntgenröhre verstreichen muss. Eine Bedienperson kann anhand dieser Zeitanzeige beispielsweise ihren Arbeitsablauf optimieren. Außerdem kann gerade in eiligen Fällen, z.B. in der Notfall-Diagnostik, besser abgeschätzt werden, ob die erforderliche Abkühlzeit akzeptabel ist. In Abhängigkeit davon kann die Bedienperson besser entscheiden, ob Röntgenaufnahmen trotz Erreichens der Belastungsgrenze erzwungen werden sollen.

Nachteilig an den bekannten Anzeige- und Bedienelementen ist, dass die Bedienperson zum Erzwingen von Röntgenaufnahmen ihre Aufmerksamkeit auf zwei unterschiedliche Elemente des Röntgengeräts richten muss. Zum Erfassen der verbleibenden Ab-

30 kühlzeit nach Erreichen der Belastungsgrenze muss die Bedienperson die Abkühlzeit-Anzeige ins Auge fassen. Zum Freigeben des Sperr-Mechanismus des Röntgengeräts muss sie die separate, gesonderte Taste zur Entsperrung ins Auge fassen. Im Anschluss an die Betätigung der Entsperrtaste kann durch Betä-

35 tigung der Aufnahmetaste als drittem zu visualisierendem Element eine Röntgenaufnahme ausgelöst werden.

Gerade angesichts der immer umfassender und informationsgeladener werdenden Anzeigen von Röntgengeräten ist das Erfordernis, für ein und denselben Vorgang mehreren, separaten Elementen Aufmerksamkeit widmen zu müssen, verwirrend, umständlich und kostet unnötig Zeit. Bei der Arbeit unter großer Anspannung und großem Zeitdruck, zum Beispiel in der Notfall-Medizin, kann dies leicht dazu führen, dass der Information der Abkühlzeit-Anzeige gar keine Beachtung mehr geschenkt wird. Stattdessen wird eine Bedienperson unter dem Stress einer medizinischen Notfallsituation bei Erreichen der Belastungsgrenze ohne weiteres sofort die separate Entsperrtaste betätigen, ohne zuvor extra noch die Abkühlzeit-Anzeige zu beachten.

Die Aufgabe der Erfindung ist es, ein Röntgengerät mit einer Abkühlzeit-Anzeige und mit einer Entsperrtaste zum Erzwingen von Röntgenaufnahmen trotz Erreichens einer thermischen Belastungsgrenze zu schaffen, bei dem Entsperrtaste und Abkühlzeit-Anzeige schnell und intuitiv erfassbar und bedienbar sind.

Die Erfindung löst diese Aufgabe durch eine Anzeige und ein Bedienelement mit den Merkmalen des ersten Patentanspruchs.

Ein Grundgedanke der Erfindung besteht darin, die Abkühlzeit-Anzeige und die Entsperrtaste zum Erzwingen von Röntgenaufnahmen miteinander zu kombinieren und zu einer einzigen, gemeinsamen Pausenzeit-Taste zu verbinden. Die Pausenzeit-Taste als kombiniertes Tast- und Anzeige-Element ist vorteilhafter Weise mit einem Blick und dadurch schnell erfassbar. Außerdem werden durch die Kombination inhaltlich zusammengehörige Elemente auch visuell zusammengefasst, was die Bedienung des Röntgengeräts intuitiver und ergonomische macht.

In einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung dient die Pausenzeit-Taste nicht nur der Anzeige der verbleibenden Abkühlzeit und dem Entsperren der nächsten Röntgenaufnahme son-

5 dern erlaubt zusätzlich zum Entsperren auch gleich das Auslösen der nächsten Röntgenaufnahme. Dadurch wird das Erfassen und Betätigen eines weiteren, zusätzlichen Bedienelements erübrigt und ein weiterer Bedienschritt eingespart. Gleichzeitig bleibt durch die Anzeige-Funktionalität gewährleistet, dass sich eine Bedienperson darüber klar ist, dass mit durch Auslösen der Röntgenaufnahme eine Gefahr der Beschädigung oder Zerstörung besteht.

10 Weitere Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand der abhängigen Patentansprüche.

Nachfolgend werden Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand von schematischen Figuren näher beschrieben. Es zeigen:

15

Fig. 1 Röntgengerät mit Pausenzeit-Taste gemäß der Erfindung

Fig. 2 Pausenzeit-Taste, in der die Zeitdauer in Zeiteinheiten dargestellt wird,

20

Fig. 3 Pausenzeit-Taste, welche die Zeitdauer prozentual darstellt,

Fig. 4 Pausenzeit-Taste, welche die Zeitdauer symbolisch darstellt,

25

Fig. 5 Bedieneinrichtung mit Pausenzeit-Taste.

30 In **Figur 1** ist schematisch ein Röntgengerät 1 dargestellt, das im Falle des vorliegenden Ausführungsbeispiels einen nur schematisch angedeuteten Patiententisch 2 umfasst, welcher von einer in Fig. 1 nicht dargestellten Halterungsvorrichtung getragen wird, und eine Tragevorrichtung 3, an dem eine Röntgenstrahlenquelle 4 angeordnet ist. Eine an dem Patienten-

35 tisch 2 angeordnete Röntgenbildkassette 5 dient zur Gewinnung eines Röntgenbildes mittels eines von der Röntgenstrahlungsquelle 4 ausgehenden und beim Durchtritt durch ein nur sche-

matisch dargestelltes Untersuchungsobjekt 7 geschwächten Röntgenstrahlenbündels 6, dessen Randstrahlen in Fig. 1 strichliert gezeichnet sind.

5 Ferner ist eine in der Fig. 1 nicht dargestellte Röntgenröhre der Röntgenstrahlenquelle 4 mit einer elektrischen Leitung 8 mit einem Röntgengenerator 9 verbunden. Eine in dem Gehäuse des Röntgengenerators 9 angeordnete Steuerungseinrichtung 10 steuert mittels eines Rechnerprogramms während der Röntgen-
10 aufnahme den Röntgengenerator 9 derart, dass die vor der Röntgenaufnahme mittels einer Bedieneinrichtung 11 eingegebenen Betriebswerte Röhrenspannung und Elektrizitätsmenge eingehalten werden. Die Bedieneinrichtung 11 ist an einem Bedienpult 12 angeordnet und mittels einer elektrischen Leitung
15 13 mit der Steuerungseinrichtung 10 verbunden. Die Steuerungseinrichtung 10 unterbindet bzw. sperrt das Auslösen von Röntgenaufnahmen bei Erreichen einer thermischen Belastungsgrenze, sei es durch Überschreiten oder durch das unmittelbar bevorstehende Überschreiten der Belastungsgrenze einer Rönt-
20 genröhre bzw. eines Anodentellers. Das Erreichen der Belastungsgrenze kann beispielsweise mittels einer Messung der Temperatur der Anode oder mittelst einer Aufzeichnung der pro Zeit durch die Röntgenröhre geflossenen Elektrizitätsmenge ermittelt werden.

Das Röntgengerät 1 umfasst eine erfindungsgemäße Pausenzeit-Taste 14, die an dem Bedienpult 12 angeordnet ist. In die Pausenzeit-Taste 14 ist eine Anzeige der Zeitdauer integriert, die die aufgrund der thermischen Belastung vorangegan-
30 gener Röntgenaufnahmen an eine Belastungsgrenze gestoßene Röntgenröhre der Röntgenstrahlenquelle 4 des Röntgengerätes 1 benötigt, um wieder ausreichenden Abstand zu der Belastungsgrenze zu gewinnen. In die Pausenzeit-Taste 14 ist weiter eine Funktionalität als Taste integriert. Dazu ist sie entweder
35 als Element auf einem berührungsempfindlichen Bildschirm (Touch Screen), als Element auf einem nicht berührungsempfindlichen Bildschirm oder als mechanische Taste mit zusätz-

licher Anzeige-Funktionalität, z.B. in Form von LED's oder LCD's, ausgeführt. Bei Betätigung der Pausenzeit-Taste 14 durch Tastendruck wird die Sperrung des Röntgengenerators aufgehoben, sodass das Auslösen von Röntgenaufnahmen trotz Erreichens der Belastungsgrenze erzwungen werden kann.

Die durch die integrierte Pausenzeit-Taste 14 angezeigte Abkühl-Zeitdauer kann beispielsweise mittels eines in Fig. 1 nicht dargestellten Rechners, in dem Abkühlkurven einer Anode der Röntgenröhre hinterlegt sind, und einer Messung der Temperatur der Anode ermittelt werden.

Die **Figuren 2 bis 4** zeigen Möglichkeiten der Gestaltung der Abkühlzeit-Anzeige für die in Fig. 1 nicht detailliert dargestellte Pausenzeit-Taste 14. Dabei ist es unerheblich, ob die Pausenzeit-Taste 14 ein Touch-Screen-Element oder anders ausgeführt ist.

Die in **Figur 2** schematisch dargestellte in die Pausenzeit-Taste 14 integrierte Anzeige 20 stellt die zur Abkühlung der Röntgenröhre erforderliche Zeitdauer in Zeiteinheiten dar, also die Zeitdauer bis das in Fig. 1 gezeigte Röntgengerät 1 wieder einsatzbereit ist. Die Zeitdauer wird nach Art eines Countdown heruntergezählt. Im Falle des in Fig. 2 schematisch gezeigten Ausführungsbeispiels der Anzeige 20 ist die noch verbleibende Zeitdauer bis zur erneuten Einsatzbereitschaft der Röntgenröhre in Minuten und Sekunden dargestellt. Es können aber auch andere Zeiteinheiten gewählt werden. Ferner zeigt die Pausenzeit-Taste 14 einen Hinweis 24 („Drücken, um Limit aufzuheben“) darauf an, dass durch ihre Betätigung die Sperrung der nächsten Röntgenaufnahme aufgehoben werden kann.

Im Falle des vorliegenden Ausführungsbeispiels benötigt die Röntgenröhre noch drei Minuten und zwölf Sekunden, bis sie wieder einsatzbereit ist. Nach Betätigung der Pausenzeit-Taste 14 wird die Zeitdauer weiterhin angezeigt.

Die **Figur 3** zeigt schematisch eine in die Pausenzeit-Taste 14 integrierte Anzeige 21, bei der die Zeitdauer zum Abkühlen der Röntgenröhre prozentual angezeigt wird. Wenn die Anzeige 21 100% anzeigt, kann dies beispielsweise bedeuten, dass das Röntgengerät 1 gerade wegen einer Gefahr der Überhitzung abgeschaltet hat. Die Prozentzahl der Anzeige 21 ist somit ein Maß für die verbleibende Zeitdauer bezogen auf die gesamte Zeitdauer einer aktuellen Abkühlphase der Röntgenröhre. Ferner zeigt die Pausenzeit-Taste 14 wie zuvor in Fig. 2 einen Hinweis 24 („Drücken, um Limit aufzuheben“) darauf an, dass durch Betätigung der Pausenzeit-Taste 14 die Sperrung der nächsten Röntgenaufnahme aufgehoben werden kann.

Die **Figur 4** zeigt schematisch eine in die Pausenzeit-Taste 14 integrierte Anzeige 22, welche die Zeitdauer zum Abkühlen der Röntgenröhre symbolisch anzeigt. Im Falle des vorliegenden Ausführungsbeispiels wird die Zeitdauer mittels eines in seiner Länge l veränderbaren Balkens 23 dargestellt. Weist der Balken 23 beispielsweise seine maximale Länge l_{\max} auf, so kann dies beispielsweise bedeuten, dass das Röntgengerät 1 gerade wegen einer Gefahr der Überhitzung abgeschaltet hat. Die Länge l des Balkens 23 ist somit ein Maß für die verbleibende Zeitdauer bezogen auf die gesamte Zeitdauer der aktuellen Abkühlphase der Röntgenröhre. Ferner zeigt die Pausenzeit-Taste 14 wie zuvor in Fig. 2 und Fig. 3 einen Hinweis 24 („Drücken, um Limit aufzuheben“) darauf an, dass durch Betätigung der Pausenzeit-Taste 14 die Sperrung der nächsten Röntgenaufnahme aufgehoben werden kann.

Es sind auch Kombinationen der in den Figuren 2 bis 4 dargestellten und obenstehend beschriebenen Anzeigen 20 - 22 sowie 24 für die Pausenzeit-Taste 14 möglich. Außerdem kann die Pausenzeit-Taste 14 auch zwischen den Anzeigen 20 - 22 sowie 24 umschaltbar sein.

In **Figur 5** ist eine Bedieneinrichtung 11 gemäß der Erfindung dargestellt, hier in der Ausführung als Touch Screen. Die Be-

Bedieneinrichtung 11 zeigt alle Elemente an, mittels derer die Betriebswerte des Röntgengeräts 1 angewählt bzw. eingestellt werden können. Er weist einen Bereich auf, in dem eine Betriebswerte-Anzeige 25 alle aktuellen Einstellungen anzeigt, und einen Bereich zur Betriebswerte-Eingabe 26, mittels dessen eine Bedienperson sämtliche Betriebswerte des Röntgengeräts 1 einstellen kann. Einstellungen, die eine Bedienperson in der Betriebswerte-Eingabe 26 vornimmt, werden unmittelbar in der Betriebswerte-Anzeige 25 angezeigt. Auf die Anzeige- und Einstell-Elemente braucht zur Erläuterung der Erfindung nicht näher eingegangen werden.

Die Betriebswerte-Anzeige 25 enthält außerdem eine Pausenzeit-Taste 14 gemäß der Erfindung. In der Figur 5 ist diese symbolisch als Uhr dargestellt. Zur Darstellung stehen jedoch auch andere Varianten zur Verfügung, z.B. die zuvor in Fig. 2, Fig. 3 und Fig. 4 erläuterten. Stellt die Steuerungseinrichtung 10 das Erreichen oder unmittelbare Bevorstehen einer thermischen Belastungsgrenze der Röntgenröhre fest, so wird die Pausenzeit-Taste 14 auf der Bedieneinrichtung 11 entweder eingeblendet oder optisch deutlich hervorgehoben. Die Einblendung oder Hervorhebung signalisiert die Aktivierung der Pausenzeit-Taste 14 und das Erreichen einer thermischen Belastungsgrenze. Die derart aktivierte Pausenzeit-Taste 14 weist zweckmäßig eine Gestaltung auf, aufgrund derer sie deutlich erkennbar und auffällig ist, z.B. durch Verwendung einer Signalfarbe oder durch Blinken. Sie kann auch als hervorstehende Taste optisch erhöht gestaltet sein. Sie ist so gestaltet, dass eine Bedienperson sie trotz der äußerst informationsgeladenen Bedieneinrichtung 11 sofort erkennen kann.

Mittels der verwendeten symbolischen Anzeige als Uhr stellt die Pausenzeit-Taste 14 die verbleibende Zeitspanne dar, die zur Abkühlung der an eine thermische Belastungsgrenze gestoßenen Röntgenröhre benötigt wird. Nach Ablauf dieser Abkühlzeit tritt die Pausenzeit-Taste automatisch wieder in den op-

tischen Hintergrund. Soll jedoch vor Ablauf der Abkühlzeit eine Röntgenaufnahme erfolgen, so muss eine Bedienperson diese Aufnahme durch Betätigung der Pausenzeit-Taste 14 entsperren. Anschließend kann die Röntgenaufnahme in gewohnter Weise durch Betätigung einer nicht näher erläuterten Aufnahmetaste ausgelöst werden. Die gesonderte Aktivierung und Betätigung der Pausenzeit-Taste 14 stellt sicher, dass eine Bedienperson sich über die Gefahr einer Beschädigung der Röntgenröhre durch das Auslösen einer Röntgenaufnahme im Klaren ist.

10

In einer besonderen Ausgestaltung der Erfindung wird durch Betätigung der Pausenzeit-Taste 14 nicht nur eine Entsperrung der nächsten Röntgenaufnahme bewirkt, sondern die Röntgenaufnahme auch gleichzeitig ausgelöst. Dies erspart einer Bedienperson einen Arbeitsschritt, da sie nicht erst zusätzlich die Aufnahmetaste visualisieren und betätigen muss.

15

Die Integration verschiedener Anzeige- und Bedien-Funktionalitäten in die Pausenzeit-Taste 14 erhöht damit die visuelle Ordnung der Bedieneinrichtung 11 und erleichtert deren Bedienung.

20

Patentansprüche

1. Anzeige (20, 21, 22) und Bedienelement für eine Bedieneinrichtung (11) für ein Röntgengerät (1), wobei bei Erreichen einer thermischen Belastungsgrenze einer Röntgenstrahlquelle (4) automatisch das Auslösen einer Röntgenaufnahme sperrbar ist, wobei durch die Anzeige (20, 21, 22) eine Zeitdauer anzeigbar ist, die die Röntgenstrahlenquelle (4) benötigt, um die thermische Belastungsgrenze wieder zu verlassen, und wobei bei durch Betätigung des Bedienelements das Auslösen einer Röntgenaufnahme trotz des Erreichens der thermischen Belastungsgrenze entsperrbar ist,
dadurch gekennzeichnet, dass die Anzeige (20, 21, 22) und das Bedienelement in eine gemeinsame Pausenzeit-Taste (14) integriert sind.
2. Pausenzeit-Taste (14) gemäß Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass sie als Element eines berührungsempfindlichen Bildschirms ausgeführt ist.
3. Pausenzeit-Taste (14) gemäß Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass sie als Taste mit integrierten Anzeige-Bausteinen, z.B. LCD-Bausteinen oder LED-Bausteinen, ausgeführt ist.
4. Pausenzeit-Taste (14) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass durch ihre Betätigung eine Röntgenaufnahme trotz des Erreichens der thermischen Belastungsgrenze auslösbar ist.

Zusammenfassung

Anzeige und Bedienelement für ein Röntgengerät

- 5 Die Erfindung betrifft eine Anzeige (20, 21, 22) und ein Bedienelement für eine Bedieneinrichtung (11) eines Röntgengeräts (1). Bei Erreichen einer thermischen Belastungsgrenze einer Röntgenstrahlquelle (4) ist das Auslösen einer Röntgenaufnahme automatisch sperrbar, wobei durch die Anzeige (20, 21, 22) eine Zeitdauer anzeigbar ist, die die Röntgenstrahlenquelle (4) benötigt, um die thermische Belastungsgrenze wieder zu verlassen. Durch Betätigung des Bedienelements ist das Auslösen einer Röntgenaufnahme trotz des Erreichens der thermischen Belastungsgrenze entsperrbar. Gemäß der Erfindung sind die Anzeige (20, 21, 22) und das Bedienelement in eine gemeinsame Pausenzeit-Taste (14) integriert.
- 10
- 15

Fig. 4

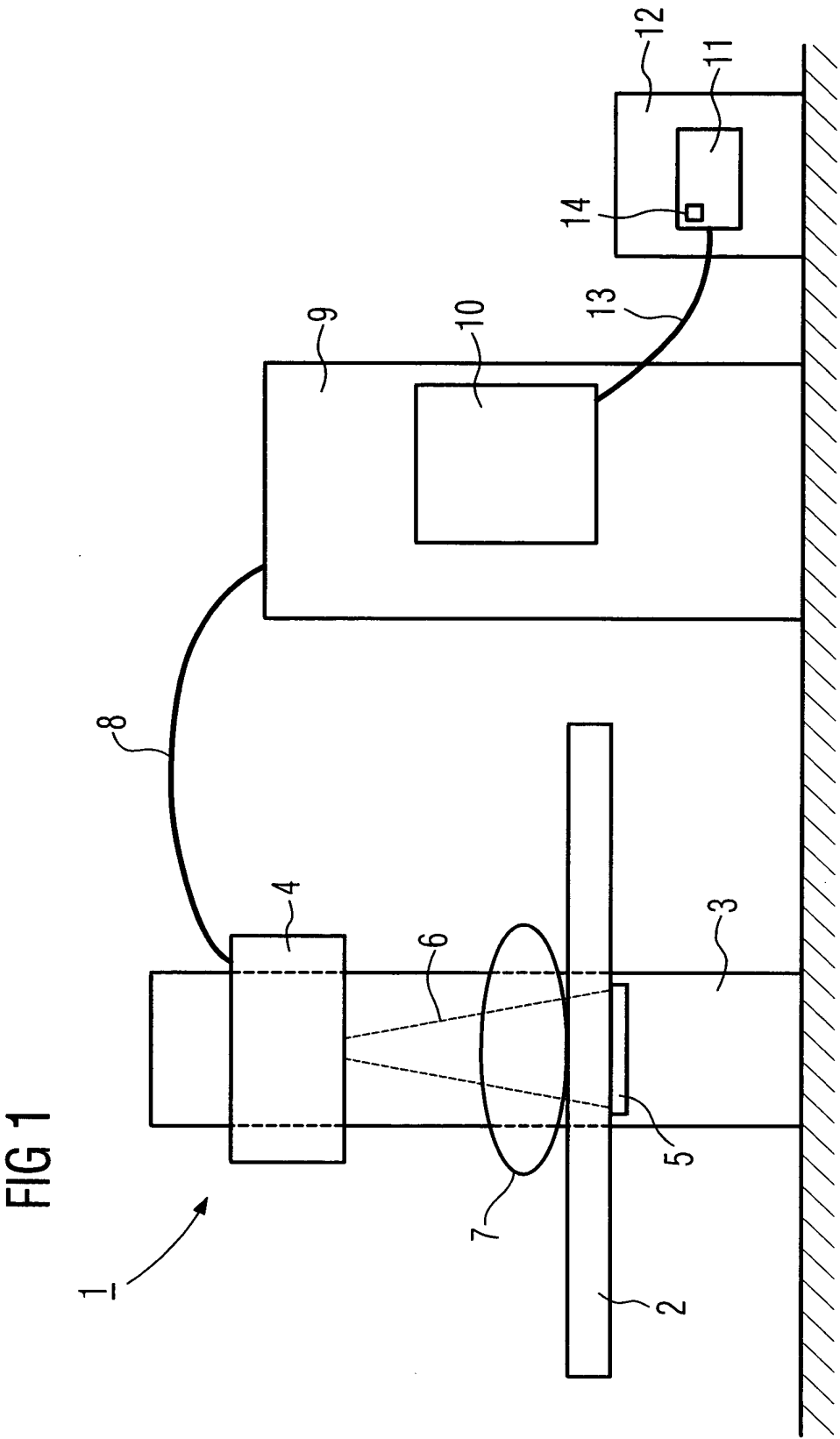


FIG 2

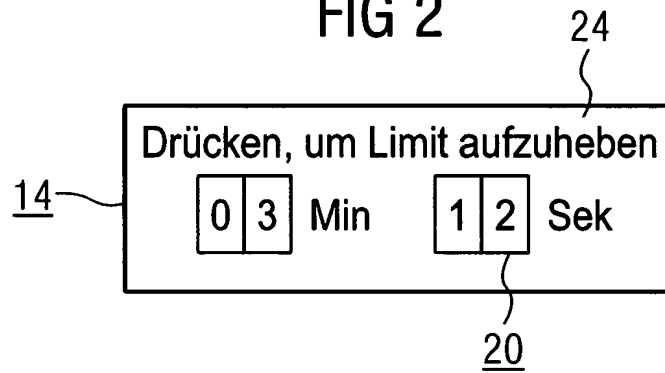


FIG 3

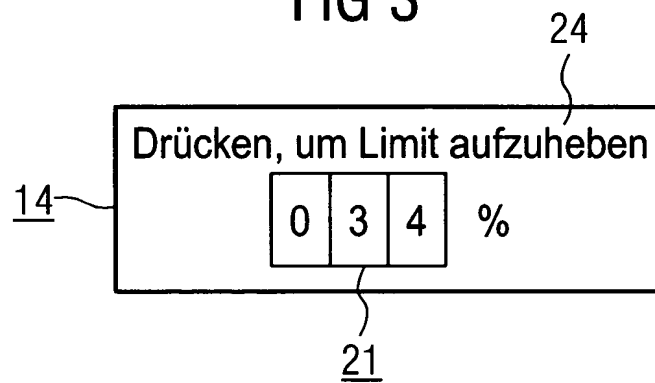


FIG 4

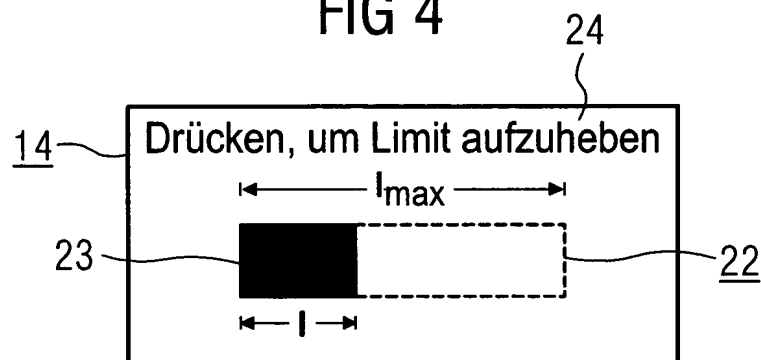


FIG 5

